

<b>THOMSON</b> <b>DELPHION</b>		<b>RESEARCH</b> <a href="#">My Account</a>   <a href="#">Products</a>	<b>PRODUCTS</b> Search: <a href="#">Quick/Number</a> <a href="#">Boolean</a> <a href="#">Advanced</a>	<b>INSIDE DELPHION</b>
<a href="#">Log Off</a>	<a href="#">Work File</a>	<a href="#">Saved Searches</a>		

## The Delphion Integrated View

Buy Now: ☒ PDF | [More choices...](#)

Tools: Add to Work File: [Create new Wor](#)

View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#) ☒ Go to: [Derwent...](#)

☒ Em

🔍 Title: **JP8088581A2: RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAG DEVICE**

🔍 Country: **JP Japan**

🔍 Kind: **A**

🔍 Inventor: **BRADY MICHAEL JOHN;  
COFINO THOMAS;  
HEINRICH HARLEY KENT;  
JOHNSON GLEN W;  
MOSKOWITZ PAUL ANDREW;  
WALKER GEORGE F;**



🔍 Assignee: **INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

🔍 Published / Filed: **1996-04-02 / 1995-07-27**

🔍 Application Number: **JP1995000192131**

🔍 IPC Code: **H04B 1/38; H01Q 1/40;**

🔍 Priority Number: **1994-09-09 US1994000303976**

🔍 Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a radio frequency(RF) identification tag device with which mass production is enabled at reduced cost by providing an antenna element with a wire, connected through a wire bond connection to a connecting part on a semiconductor, and encapsulating it with a cover made of an organic substance.

**SOLUTION:** An antenna 133 connected to a semiconductor circuit 111 on a substrate 141 is formed of 1st and 2nd wires 131 and 132 having connecting terminals connected to and opening terminals disconnected from 1st and 2nd connecting parts 121 and 122 by wire bond connections. Then, lengths 162 and 163 of wires 131 and 132 are determined corresponding to the frequency of RF signal to be transmitted. Besides, the circuit 111, the antenna 133 and the substrate 141 are encapsulated by a cover made of an organic substance 151. Thus, an RF identification tag device 100 can be produced from daily utensil materials at reduced cost while enable mass production. In this case, it is preferable that the lengths of wires 131 and 132 are equal and a wavelength is the 1/4 wavelength of the frequency of a signal.

**COPYRIGHT: (C)1996,JPO**

🔍 INPADOC

None

Buy Now: [Family Legal Status Report](#)

Legal Status:

🔍 Designated

BY CZ EP HU PL RU SK UA

Country:

Family: [Show 14 known family members](#)

Other Abstract Info: [DERABS G96-171745](#)



[this for the Gallery...](#)



[Nominate](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion

[Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact U](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-88581

(43) 公開日 平成8年(1996)4月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 1/38

H 0 1 Q 1/40

審査請求 未請求 請求項の数28 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-192131

(22) 出願日 平成7年(1995)7月27日

(31) 優先権主張番号 3 0 3 9 7 6

(32) 優先日 1994年9月9日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 ミカエル・ジョン・ブラディ

アメリカ合衆国ニューヨーク州、プリュー  
スター、ウエスト・リッジ・ロード 25

(74) 代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

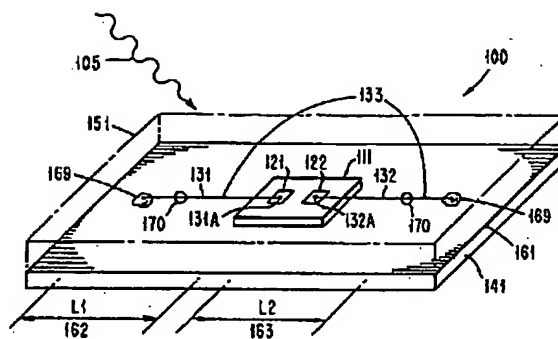
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線周波数識別タグ装置

(57) 【要約】

【目的】 改良された無線周波数識別タグの提供。

【構成】 本発明の無線周波数識別タグ装置は無線周波数、ロジック及びメモリ回路を有する半導体チップ、ならびに基板上に取付けられたアンテナを備える。前記アンテナはチップにより用いられ、入射RF信号を変調して基地局に情報を伝送することができる。前記アンテナは、ワイヤボンディングの手段により前記チップに直接結合される少なくとも1本の細いワイヤを含む。前記チップ及びアンテナの組合せは有機性の薄膜カバーで密封される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) ロジック及びメモリを有し、基板上に取付けられた半導体と、 (b) 半導体上の第1及び第2の接続部であって、ある周波数を有する無線周波数信号を変調するために前記ロジックにより前記第1及び第2の接続部の間のインピーダンスが変更される接続部と、 (c) ワイヤボンド結合により第1の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第1のワイヤと、 (d) ワイヤボンド結合により第2の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第2のワイヤと、 (e) 半導体、第1及び第2の接続部ならびに第1及び第2のワイヤを囲む有機性のカバーとを備え、前記第1及び第2のワイヤの長さは無線周波数信号を送信又は再送信するアンテナを形成し且つ前記信号の周波数により決定されることを特徴とする、無線周波数タグ装置。

【請求項2】 前記第1及び第2のワイヤの長さは等しく且つ前記各々のワイヤの波長は前記周波数の4分の1波長であることを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項3】 前記半導体は一对よりも多い第1及び第2の接続部を有し、一对よりも多い第1及び第2のワイヤは第1及び第2の接続部にそれぞれ結合され、そして第1及び第2のワイヤの対の各々はアンテナを形成することを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項4】 第1の対のワイヤは第1の周波数で共振し且つ第2の対のワイヤは第2の周波数で共振することを特徴とする請求項3に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項5】 少なくとも一对の第1及び第2のワイヤは少なくとも一对の別の第1及び第2のワイヤと非平行であることを特徴とする請求項3に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項6】 2つ以上の第1のワイヤは第1の接続部に結合され且つ2つ以上の第2のワイヤは第2の接続部に結合されることを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項7】 第1及び第2のワイヤの直径は25~250 ミクロンの間にあることを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項8】 第1及び第2のワイヤはアルミニウム合金、金めっき銅、金、金合金、銅及び銅合金のどれか1つで作られることを特徴とする請求項7に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項9】 第1及び第2のワイヤの長さは10 mm と100 mm との間にあることを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項10】 前記アンテナは前記周波数で共振することを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項11】 前記ワイヤ、基板及びカバーを固定的に互いに接続する接着剤を基板及びカバーの間に有するこ

2

とを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項12】 前記接着剤はエチルビニルアセテートエポキシ、シリコン及びフェノールブチラルを含むコポリマーのどれか1つであることを特徴とする請求項11に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項13】 (a) ロジック及びメモリを有し、基板上に取付けられた半導体と、 (b) 半導体上の第1及び第2の接続部であって、ある周波数を有する無線周波数信号を変調するために前記ロジックにより前記第1及び第2の接続部の間のインピーダンスが変更される接続部と、 (c) ワイヤボンド結合により第1の接続部に結合された第1の結合端及びワイヤボンド結合により第2の接続部に結合された第2の結合端を有するワイヤと、 (d) ワイヤボンド結合により第2の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第2のワイヤと、 (e) 半導体、第1及び第2の接続部ならびにワイヤを囲む有機性のカバーとを備え、前記ワイヤの長さは無線周波数信号を送信又は再送信するアンテナを形成し且つ前記ワイヤの長さは前記周波数により決定されることを特徴とする無線周波数タグ装置。

【請求項14】 前記ワイヤの全長は前記アンテナが前記周波数で共振する長さであることを特徴とする請求項13に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項15】 前記半導体は一对よりも多い第1及び第2の接続部を有し且つ前記半導体の第1及び第2の接続部の各対に結合された1本のワイヤがあることを特徴とする請求項13に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項16】 第1のワイヤが第1の周波数で共振し且つ第2のワイヤが第2の周波数で共振することを特徴とする請求項15に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項17】 前記ワイヤの直径は25~250 ミクロンの間にあることを特徴とする請求項13に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項18】 前記ワイヤは金、銅、金めっき銅、アルミニウム合金、銅合金及び金合金を含む材料のどれかで作られることを特徴とする請求項17に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項19】 前記ワイヤの長さは10 mm と1000 mm との間にあることを特徴とする請求項13に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項20】 前記ワイヤは少なくとも1つのタブにより基板に取付けられることを特徴とする請求項13に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項21】 前記ワイヤは少なくとも1つのタブの回りにループされることを特徴とする請求項13に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項22】 (a) ロジック及びメモリを有し、1つの基板上に取付けられた少なくとも2つの半導体と、

(b) 各半導体上の第1及び第2の接続部であって、ある周波数を有する無線周波数信号を変調するために前記

ロジックにより前記第1及び第2の接続部の間のインピーダンスが変更される接続部と、(c)ワイヤボンド結合により第1の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第1のワイヤと、(d)ワイヤボンド結合により第2の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第2のワイヤと、(e)半導体、第1及び第2の接続部ならびに第1及び第2のワイヤを囲む有機性のカバーとを備え、前記第1及び第2のワイヤの長さは無線周波数信号を送信又は再送信するアンテナを形成し且つ前記第1及び第2のワイヤの長さは前記周波数により決定されることを特徴とする無線周波数タグ装置。

【請求項23】2本以上の第1のワイヤは第1の接続部に結合され且つ2本以上の第2のワイヤは第2の接続部に結合されることを特徴とする請求項22に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項24】前記第1及び第2のワイヤは、第1の端が第1の接続部に結合され且つ第2の端が第2の接続部に結合されたループワイヤに置き換えられることを特徴とする請求項22に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項25】前記半導体は半導体電源のバッテリーに接続される第1及び第2のバッテリー接続部を有することを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項26】前記半導体はカプセル材料で覆われることを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項27】前記カプセル材料は不透明であることを特徴とする請求項1に記載の無線周波数タグ装置。

【請求項28】前記半導体は半導体電源のバッテリーに接続される第1及び第2のバッテリー接続部を有することを特徴とする請求項13に記載の無線周波数タグ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は無線周波数(RF)タグ付けの分野に関する。より詳しくは、本発明は、複数ビットの情報を送信する改良された小型、低価格RFタグに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、回路は堅固な印刷回路ボード又は柔軟な基板上に製作される。印刷回路ボードはエポキシ樹脂又はエポキシガラスボードこれらの回路が製作される1つの包括的なクラスはFR4である。これに代わる柔軟な基板(フレックスとも呼ばれる)はポリイミド上の銅の構造を含む。これらの回路は一般に自動車、消費者向け電子機器、及び一般的な相互接続で用いられる。

【0003】半導体回路、即ち"チップ"を回路ボード又はフレックス構造に取付ける周知の技術はワイヤボンディングと呼ばれる。ワイヤボンドは直径25ミクロンの範囲内の小径のワイヤで行われ且つ非常に短い。一般にワイヤボンドは長さが1ミリメートル(mm)程度である。これらのワイヤボンドは以下に示す幾つかの理由で通常

は短いままである:

(1)ワイヤの強度は直径が短くなると非常に弱くなる。

(2)典型的な回路では多くのボンディングが行われるので長さが増すと接続部分の電氣的な短絡を起こし易くする。

(3)ワイヤが長くなるにつれて自己インダクタンス及び相互インダクタンスが増し、回路の電氣的な性能を低下させる。

10 【0004】無線周波数識別(RF ID)は物体識別のための多くの識別技術のうちの1つに過ぎない。RF ID システムの中心は情報を運ぶタグ内にある。タグは基地局から受信された符号化RF信号に回答して動作する。タグは入射RF搬送波を基地局に再送信する。情報は、再送信される信号がタグによりそのプログラム化された情報プロトコルに従って変調されるにつれて転送される。

20 【0005】タグはRF回路、ロジック及びメモリを有する半導体から成る。多くの場合、タグは個別の素子、例えばコンデンサ及びダイオードの集まりであるアンテナ、能動的なタグの場合には、バッテリー、素子を取付ける基板、素子間の相互接続部、及び物理的な封入手段も有する。タグの変形の1つ、受動的なタグはバッテリーを有しない。受動的なタグのエネルギーは、タグの質問に用いられたRF信号から取出される。一般に、個々の素子を回路カードに取付けることによりRF ID タグが製作される。これは、ボード及び回路素子:チップ、コンデンサ、ダイオード、アンテナの間の短いワイヤボンディング接続又ははんだ付け接続を用いて行われる。回路カードはエポキシガラス繊維合成又はセラミックでもよい。アンテナは一般に回路にはんだ付けされたワイヤのループであるか又は回路カード上にエッチング又はめっきされた金属から成る。アセンブリ全体はプラスチック容器に収納されるか又は3次元プラスチックパッケージに製造される。

30 【0006】RF ID 技術は、他のID技術、例えばバーコードほど広く使用されていないが、ある領域では、特に車両識別の領域では普及しつつある技術になっている。

40 【0007】タグ製造の基幹施設の不足、タグの高価格、大抵のタグは大きさがかさばること、タグの感度及び有効距離の問題、ならびに複数タグの同時読取りの必要性により、RF ID の普及が抑えられている。典型的なタグの価格は5乃至10ドルの範囲である。会社は適切な使用に焦点を合わせている。ある従来技術は鉄道有蓋車の識別に用いられる。今日では、RFタグは自動料金徴収会社、例えばハイウェイ及びブリッジ料金徴収に用いられている。RFタグはバスのコンタクトレス料金カードとしての使用について検査中である。従業員識別バッジ及び保安バッジが製作されている。動物識別タグも、製造プロセス中の素子追跡のためのRF ID システムのように市販されている。

5

【0008】PCボード又はフレックスから成るRFタグ製作の1つの制約は、最初にフレックス又はボードの製作を必要とすることである。(1億のタグよりも多い)非常に大量のタグの製造には、タグ要求を満たすボード又はフレックス生産に必要な能力を提供する新しい工場の建設が必要になる。更に、これらの技術から製作されたRFタグは多くの用法にとってあまりにも高価である。例えば、バーコードは既存のRFタグ技術よりもずっと低価格で識別するのに用いられる技術である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の第1の目的は改良された無線周波数識別タグを提供することにある。本発明の第2の目的は日用品材料から製作される改良された低価格の無線周波数識別タグを提供することにある。本発明の第3の目的は非常に大量に製造できる改良された低価格の無線周波数識別タグを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明はロジック、メモリ及び無線周波数回路を有する半導体回路を備える新規の無線周波数(RF)タグに関する。半導体は基板に取付けられ、半導体上の接続部により電氣的に半導体に接続されるアンテナを通じてRF信号を受信できる。

【0011】アンテナは新規であり、新規の構造を有し、そして新規のワイヤボンディング手法により構築される。アンテナは1本以上のワイヤであり、その各々は1つ又は2つのワイヤボンドにより半導体接続部に結合される。(良好な実施例では、アンテナは一对又は複数対のワイヤから成る。)ワイヤボンディング方法及びその結果得られる構造は短いワイヤの端でもう1つの接続が行われるのとは異なり、アンテナ設計で要求されたワイヤの長さが巻き出され、2番目の切断端で電氣的な接続を行わずにワイヤの2番目の端が切断される。良好な実施例のなかには、ワイヤの2番目の切断端は、接着剤によるか又は基板の局所的な加熱により切断端を基板に取付けることにより、所定の位置に保持される。このように、ワイヤボンディング方法は、2つの素子を接続するのではなく、RFタグ回路(アンテナ)の素子を実際に生成するために用いられる。その結果得られた新規のアンテナ構造はワイヤボンドにより回路に結合された長いワイヤである。そして新規のRFタグの素子はこのタイプの装置で新規の用法を有する有機性のカバーで覆われる。

【0012】

【実施例】図1は基板141、半導体回路111、第1の接続部121、第2の接続部122、ボンド131Aにより第1の接続部121に結合された第1のワイヤ131、及びボンド132Aにより第2の接続部122に結合された第2のワイヤ132を含む新規の無線周波数タグ100を示す。これらの素子はワイヤ(131, 132)、ボンド(131A, 132A)、回路111を含むア

6

ンテナ 133の環境保護の役をする有機性の(organic)カバー 151で覆われる。

【0013】基板 141は有機性のフィルムで作られる。良好なフィルムはマイラー(デュボン社の商標)として知られたポリエステルもある。別の良好なフィルムはカプトン(デュボン社の商標)としても知られたポリイミドがある。前記材料は基板141として用いられ、技術的によく知られている。

【0014】半導体回路 111はメモリとロジック回路と無線周波数(RF)回路とを有し、良好な実施例ではバッテリーを有しない。RFタグに用いられたこのような回路はよく知られており、市販されている。半導体回路は接着剤、又は局所加熱による基板141のリフローにより基板に取付けることができる。半導体はまた少なくとも1つの接続部(121及び122)を有する。接続部(121及び122)は半導体のRF回路に対する入出力(I/O)接続を提供する。接続部121及び122は、半導体回路111内のロジックにより変更しうるインピーダンスを有する。RFタグに送られたRF信号が半導体回路111で感知されると、半導体回路111内のロジック回路は予めプログラミングされたロジックに従って接続間のインピーダンスを変化させる。このインピーダンス変化はRFタグから反射されたRF信号を変調する。この変調は、最初にRF信号を送った基地局にRFタグが情報を再送信することを可能にする。

【0015】半導体回路111に接続されたアンテナは、RF信号の受信及び変調されたRF信号の送信(再送信)の重要な役割を演ずる。本発明は新規のアンテナ及び半導体構造に関する。

【0016】1つの良好なアンテナ及び半導体構造は接続部121及び122にそれぞれ接続されたワイヤ131及び132として示される。この実施例では、これらのワイヤは、それぞれ、ボンド131A及び132Aの位置でワイヤボンディングにより結合される。ワイヤボンディングによるワイヤの結合はよく知られているが、ワイヤボンディング手法は本発明におけるような回路の素子構造の形成には使用されない。本発明では、ワイヤボンディングは、半導体回路111の送信(信号再送信)及び受信要求に適合する新規のアンテナ及び接続構造を形成する。

【0017】この実施例では、ワイヤボンディング手法により、各ワイヤは特定の長さにスプールされずにボンド接続部(131A及び132A)の各々で結合されたのち切断される。この場合、各ワイヤのカットエンドは接続されないままである。切断は、ナイフブレード(スウェッジ、ギロチン)、機械的なチョッパー、はさみ、レーザー等を含む任意の周知の方法で実行できる。ワイヤ131及び132はボンド(131A及び132A)の位置で、レーザー、はんだ付け及び導電エポキシを含む、ワイヤボンディング以外の方法でも接続できる。

【0018】ワイヤのカットエンドは幾つかの方法で所定の位置に保持できる。ワイヤのカットエンドはカット

エンドの下に置かれた接着剤の小さなスポット169により基板上の所定の位置に保持できる。カットエンドは、基板がカットエンドと粘着し接着するようにカットエンドが位置する点での基板の局所的な加熱によって所定の位置に保持することもできる。基板の局所的な加熱はよく知られており、工具又は加熱点に集中されたレーザービームによる加熱を含む。接着剤もよく知られている。それらはエポキシ、シリコン及びフェノールブチラル(p henolic-butylal)を含む。

【0019】カットエンドを基板に取付ける別の方法10は、接触点でカットエンドが基板を加熱してカットエンドを基板に取付けるようにワイヤを加熱することを必要とする。そのために、ワイヤは誘導性加熱、抵抗性加熱、レーザー加熱、又は任意の他の方法で加熱できる。あるいは、ワイヤの下基板の部分は、全てのワイヤの一部又は全部が基板に埋め込まれるように加熱できる。この作用は、ワイヤ(131, 132)の一部(又は全部)が基板に埋め込まれるようにワイヤを加熱してワイヤの一部(又は全部)に圧力を加えることによっても達成できる。

【0020】この新規の構造を用いて、基板のRFタグのアンテナ素子は日用品材料、例えばワイヤボンドに用いるワイヤ及びパターン化されない有機性の(ポリエステルのような)プラスチックのみの使用により製造できる。回路ボード又はパターン化された柔軟な基板材料は必要としない。これらの新規のタグ構造を形成するのに日用品材料(ワイヤ及び有機性のプラスチック)しか必要としないから、既存の製造基幹施設により制限なしに安価に大量の(1億よりも多い)タグの製造が可能である。

【0021】ワイヤ(131, 132)の長さは、RFタグが動作するRF信号の周波数により決定される。これらの周波数は送信しうどの周波数でもよい。しかしながら、より良好な実施例では、この周波数は300メガヘルツを越える範囲にある。この周波数の範囲では、妥当な長さのアンテナは共振するように形成できる。更により良好な周波数の範囲は900メガヘルツから20ギガヘルツまでの間にある。最も良好な周波数は連邦通信委員会により許可されたRFタグの周波数である。その一部は0.915, 1.92, 2.45及び5.0ギガヘルツを含む。

【0022】良好な共振アンテナをつくるために、アンテナを含む2つのワイヤ(131, 132)の長さ(162, 163)は等しい。良好な実施例では、長さ(162, 163)の各々は4分の1波長の長さである。より詳しくは、各ワイヤの長さは、 $(c/4) \times f$ に等しい。この場合、 $c$ は光速であり、 $f$ はRFタグが動作する無線周波数105である。実際には、この長さは容量効果を考慮して幾らか(およそ5%)短い。同様に、長さ162及び163の和は2分の1波長であり、この場合、実際に用いられる全長は  $0.95 \times (c/2) \times f$  である。以降、特定の長さが示さ

れるとき、それは波長の合計(162 + 163)即ち半波長の長さである。全アンテナワイヤ(131, 132)の長さ(162, 163)の良好な範囲は10mmと1000mmの長さの間にある。アンテナワイヤの長さのより良好な範囲は28mmと150mmの間にある。アンテナワイヤ(131, 132)の特定の良好な長さ(162, 163)は、上記それぞれの周波数に整合する150mm, 74mm, 58mm, 28mmの長さである。

【0023】アンテナをつくるのに用いるワイヤは、一般に短いワイヤボンド結合に用いられるワイヤである。ワイヤの直径170は、25マイクロインチ(25.4mmの百万分の1)と250マイクロインチの間でよい。ワイヤはアルミニウム合金、銅合金、金合金、銅、金めっき銅又は金から成ることがある。前記ワイヤは多くの供給源、例えば、アラバマ州セルマ市のファイン・ワイヤ・カンパニーから市販されている。アルミニウム合金のワイヤは低価格であるので望ましい。他の材料も価格、取得可能性及び、チップ接触パッドに対するボンディング可能性に基づいて選択しうる。RFタグアンテナの製造でこの直径を有するこのタイプのワイヤの使用は新規であるとみなされる。

【0024】図1で、接着剤161は基板141をカバー151の層に固定する。接着剤はチップ及びワイヤを所定の位置に保持し且つパッケージを密封する働きをする。パッケージの端だけでなく、基板全体に接着剤を使用することにより、湿気がたまり易い空隙が生じないようにする。湿気は腐食を促進するから、湿気の排除はパッケージの信頼性を改善する。半導体産業で一般的に用いる接着剤はエポキシ、シリコン及びフェノールブチラルを含む。このパッケージの独特の態様は、良好な接着剤として低い融点のポリマー、EVA即ちエチルビニルアセテートを用いることである。EVAは製本及び食品産業ではよく知られているが、半導体産業でRFタグ構造に使用することは新規であるとみなされる。種々の良好な実施例では、カバー151を基板141上に置く前に、接着剤161を基板上の素子(アンテナ、半導体)の周りに局所的に、又はカバー151に置くことができる。

【0025】(ワイヤ131及び132から成る)アンテナ133、半導体回路111及び基板141は、新規のRFタグ技術の手法を用いる有機性のカバー151によりカプセル化される。これらの素子はラミネート包装機械の中に入れられ、その構造に圧力が加えられるとき柔軟になり且つ粘着を生じるように十分に加熱された有機性の材料(エチルビニルアセテート)を加えられる。この方法で、非平坦な表面にある空隙は有機性の材料で埋められる。より良好な実施例では、有機性の材料は、有機性のカバー151及び有機性の接着剤161から成る2重の層を含む。この場合、熱及び圧力も加えられる。加熱により接着剤が流れてその構造の非平坦な表面にある空隙が埋められる。代替の良好な実施例では、圧力を感知する接着剤が



9

加熱されずに用いられる。

【0026】図2は基板141、半導体回路211、第1の接続部221、第2の接続部222、第3の接続部223、第4の接続部224、ボンド231Aにより第1の接続部221に結合された第1のワイヤ231、ボンド232Aにより第2の接続部222に結合された第2のワイヤ232、ボンド233Aにより第3の接続部223に結合された第3のワイヤ233、及びボンド234Aにより第4の接続部224に結合された第4のワイヤ234を有する新規の無線周波数タグ200を示す。これらの素子はワイヤ(231~234)、ボンド(231A~234A)及び半導体回路211の環境保護の役をする有機性のカバー151で覆われる。これらのボンド(231A~234A)は上記又はそれらと同等のワイヤボンドである。

【0027】この図は複数のセットのアンテナ(231~232及び233~234)を形成するために2本よりも多くのワイヤ(231~234)を含む、即ちアンテナ241はワイヤ231及び232を含む、アンテナ242はワイヤ233及び234を含む。複数のアンテナは半導体回路211が受信する信号の強度を増し一定の冗長度を与える。異なる周波数で共振させるために異なる長さのアンテナが使用されることがある。

【0028】図3は基板141、半導体回路311、第1の接続部321、第2の接続部322、第3の接続部323、第4の接続部324、ボンド321Aにより第1の接続部321に結合された第1のワイヤ331、ボンド322Aにより第2の接続部322に結合された第2のワイヤ332、ボンド323Aにより第3の接続部323に結合された第3のワイヤ333、及びボンド324Aにより第4の接続部324に結合された第4のワイヤ334を有する新規の無線周波数タグ300を示す。これらの素子はワイヤ(331~334)、ボンド(321A~324A)及び半導体回路311の環境保護の役をする有機性のカバー151で覆われる。良好な実施例では、これらのボンド(321A~324A)は上記又はそれらと同等のワイヤボンドである。

【0029】図3で、ワイヤの対(331, 333及び332, 334)は、互いに垂直の方向で無線周波数エネルギーの受信及び送信を最大化するように、互いに異なる、非平行の方向、できれば垂直に配列される。これは受信/送信パターンにあるヌルを取り除く。

【0030】図4は基板141、半導体回路411、第1の接続部421、第2の接続部422、及びワイヤの一方の端がボンド421Aにより第1の接続部421に結合され且つ他方の端がボンド422Aにより第2の接続部422に結合されたワイヤ431を有する新規の無線周波数タグ400を示す。これらの素子はワイヤ431、ボンド(421A, 422A)及び半導体回路411の環境保護の役をする有機性のカバー151で覆われる。良好な実施例では、これらのボンド(421A, 422A)は上記又はそれらと同等のワイヤボンドである。別の良好な実施例では、ポリマーのカプセル材料405は半導体回路のカプセル化を可能にする。カプセル化

10

は隣接する導体の相互の絶縁に用いられ、耐振動及び衝撃性を改善し、装置及び接続部に機械的な堅固さを与え、そして大気による悪影響及び塵埃からの保護を提供する。できれば、このカプセル化は光感知回路の保護のために不透明であり且つ100ミクロン(4ミル)の薄い層を形成することが望ましい。

【0031】この図で、ワイヤ431は1つのループアンテナ433を形成するように配列される。このアンテナは(図1に示すワイヤ131及び132を含む)アンテナ133のインピーダンスよりも高いインピーダンスを有するので、より多くのエネルギーを半導体回路411上の高インピーダンス入力回路に伝送することができる。ワイヤボンディング工具によりワイヤ431を動かすことによりループが形成される。良好な実施例では、ループの形成を助けるために基板上の接着剤により基板上の所定の位置にワイヤが保持される。

【0032】図5は基板141、半導体回路511、第1の接続部521、第2の接続部522、及びワイヤの一方の端がボンド531Aにより第1の接続部521に結合され且つワイヤの他方の端がボンド532Aにより第2の接続部522に結合されたワイヤ531を有する新規の無線周波数タグ500を示す。もう1つのループアンテナは第3の接続部523、第4の接続部524、及びワイヤの一方の端がボンド533Aにより第3の接続部523に結合され且つワイヤの他方の端がボンド534Aにより第4の接続部524に結合されたワイヤ536により形成される。これらの素子はワイヤ(531, 536)、ボンド(531A~534A)及び半導体回路511の環境保護の役をする有機性のカバー151で覆われる。これらのボンドは上記又はそれらと同等のワイヤボンドである。

【0033】もう1つのループアンテナの付加は受信された信号の全強度を増すことによりタグの感度を高める。

【0034】図6は基板141、半導体回路611、第1の接続部621、第2の接続部622、及びワイヤの一方の端がボンド631Aにより第1の接続部621に結合され且つワイヤの他方の端がボンド632Aにより第2の接続部622に結合されたワイヤ631を有する新規の無線周波数タグ600を示す。これらの素子はワイヤ631、ボンド(631A及び632A)及び半導体回路611の環境保護の役をする有機性のカバー151で覆われる。製造中にワイヤを所定の位置に保持するためにワイヤの端を止める手段を与える、パンチされたノッチ681及び682が基板141に設けられる。パンチされたノッチ681は基板内にカットされるので、曲げることができるフラップ685を形成し、ループされたワイヤを保持できる。このカットはパンチ工具により形成できる。空気ジェット687はフラップの位置を変える、即ち曲げられたフラップ685及び留まっている基板の間でワイヤがループされるまでフラップを基板から曲げる。



【0035】図7は基板141、半導体回路711、第1の接続部721、第2の接続部722、及びワイヤの各端が第1の接続部721及び第2の接続部722にそれぞれ結合されたワイヤ731を有する新規の無線周波数タグ700を示す。これらの素子はワイヤ731、ボンド及び半導体回路711の環境保護の役をする有機性のカバー151で覆われる。パンチされたフラップ781, 782, 783及び784が基板141に設けられ、製造中にワイヤ731を所定の位置に保持することができる。

【0036】本明細書に開示された無線周波数タグの良好な実施例は受動的である、即ち基板141にはバッテリーがない。しかしながら、図7に示すように、半導体回路711にオンボード電源を供給するために接続点723及び724でバッテリー791が半導体回路711に接続される代替実施例は能動的なタグである。

【0037】図8は基板141、半導体回路811、接続部810及び815を有する新規の無線周波数タグ800を示す。ワイヤ821, 823及び824は接続部810にボンディングされる。ワイヤ825, 826及び827は接続部815にボンディングされる。これらの素子はワイヤ821, 823, 824, 825, 826, 827、ボンド及び半導体回路811の環境保護の役をする有機性のカバー151で覆われる。

【0038】図9は基板141、2つの半導体回路910及び911、接続部915, 916, 917及び918を有する新規の無線周波数タグ900を示す。ワイヤ970は接続部915及び916に、そしてワイヤ980は接続部917及び918にボンディングされる。ワイヤ970は接続部915から、基板141内のパンチされたフラップ930及び940を回って接続部916に接続される。ワイヤ980は接続部917から、基板141内のパンチされたフラップ960及び950を回って接続部918に接続される。これらの素子はワイヤ970, 980、ボンド及び半導体回路910, 911の環境保護の役をする有機性のカバー951で覆われる。

【0039】図10は基板141、半導体回路1011、接続部1021及び1022を有する新規の無線周波数タグ1000を示す。ワイヤ1031はボンド1021Aにより接続部1021にボンディングされ、浮彫り加工された柱状部1091及び1092を回り、そしてボンド1022Aにより接続部1022にボンディングされる。これらの素子はワイヤ1031、ボンド及び半導体回路1011の環境保護の役をする有機性のカバー1051で覆われる。製造中にワイヤ1031がループされるあいだ所定の位置にワイヤを保持するために、ワイヤをその端に止める手段を与える、高められたスタッド又はくぼみが基板に設けられる。加熱されたダイ又はパンチを用いてスタッドを作り、基板の一部をダイの外形に変形させ、スタッド又はくぼみ(1091又は1092)が基板の表面の上に突き出るようにすることができる。この手法及び同等な手法、例えば、プラスチックのクレジットカード上の浮彫りの文字の形成に用いる浮彫り加工手法は従来の技術でよく知られている。スタッドは事前成形された

片を基板に付加してもよい。1つの良好な付加された片は成形されたプラスチックである。

【0040】より良好な実施例では、柱状部1091及び1092は基板に対して鋭角で基板141を変形する工具で作られ、角度が半導体回路1011から段々と広がるようにする。この方法で、ワイヤ1031はカバー1051がかぶせられる前に柱状部1091及び1092から外れることはない。代替の良好な実施例では、柱状部1091及び1092は最上部の直径が最下部(基板の上面に最も近い部分)の直径よりも大きくなるように作られる。これは最上部を広げる柱状部への加圧により行うことができる。

【0041】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

(1) (a) ロジック及びメモリを有し、基板上に取付けられた半導体と、(b)半導体上の第1及び第2の接続部であって、ある周波数を有する無線周波数信号を変調するために前記ロジックにより前記第1及び第2の接続部の間のインピーダンスが変更される接続部と、(c) ワイヤボンド結合により第1の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第1のワイヤと、(d) ワイヤボンド結合により第2の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第2のワイヤと、(e) 半導体、第1及び第2の接続部ならびに第1及び第2のワイヤを囲む有機性のカバーとを備え、前記第1及び第2のワイヤの長さは無線周波数信号を送信又は再送信するアンテナを形成し且つ前記信号の周波数により決定されることを特徴とする無線周波数タグ装置。

(2) 前記第1及び第2のワイヤの長さは等しく且つ前記各々のワイヤの波長は前記周波数の4分の1波長であることを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(3) 前記半導体は一对よりも多い第1及び第2の接続部を有し、一对よりも多い第1及び第2のワイヤは第1及び第2の接続部にそれぞれ結合され、そして第1及び第2のワイヤの対の各々はアンテナを形成することを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(4) 第1の対のワイヤは第1の周波数で共振し且つ第2の対のワイヤは第2の周波数で共振することを特徴とする上記(3)に記載の無線周波数タグ装置。

(5) 少なくとも一对の第1及び第2のワイヤは少なくとも一对の別の第1及び第2のワイヤと非平行であることを特徴とする上記(3)に記載の無線周波数タグ装置。

(6) 2つ以上の第1のワイヤは第1の接続部に結合され且つ2つ以上の第2のワイヤは第2の接続部に結合されることを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(7) 第1及び第2のワイヤの直径は25〜250 ミクロンの間にあることを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(8) 第1及び第2のワイヤはアルミニウム合金、金めっき銅、金、金合金、銅及び銅合金のどれか1つで作られることを特徴とする上記(7)に記載の無線周波数タグ装置。

(9) 第1及び第2のワイヤの長さは10 mm と1000 mm との間にあることを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(10) 前記アンテナは前記周波数で共振することを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(11) 前記ワイヤ、基板及びカバーを固定的に互いに接続する接着剤を基板及びカバーの間に有することを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(12) 前記接着剤はエチルビニルアセテートエポキシ、シリコン及びフェノールブチラルを含むコポリマーのどれか1つであることを特徴とする上記(11)に記載の無線周波数タグ装置。

(13) (a) ロジック及びメモリを有し、基板上に取付けられた半導体と、(b) 半導体上の第1及び第2の接続部であって、ある周波数を有する無線周波数信号を変調するために前記ロジックにより前記第1及び第2の接続部の間のインピーダンスが変更される接続部と、(c) ワイヤボンド結合により第1の接続部に結合された第1の結合端及びワイヤボンド結合により第2の接続部に結合された第2の結合端を有するワイヤと、(d) ワイヤボンド結合により第2の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第2のワイヤと、(e) 半導体、第1及び第2の接続部ならびにワイヤを囲む有機性のカバーとを備え、前記ワイヤの長さは無線周波数信号を送信又は再送信するアンテナを形成し且つ前記ワイヤの長さは前記周波数により決定されることを特徴とする無線周波数タグ装置。

(14) 前記ワイヤの全長は前記アンテナが前記周波数で共振する長さであることを特徴とする上記(13)に記載の無線周波数タグ装置。

(15) 前記半導体は一对よりも多い第1及び第2の接続部を有し且つ前記半導体の第1及び第2の接続部の各対に結合された1本のワイヤがあることを特徴とする上記(13)に記載の無線周波数タグ装置。

(16) 第1のワイヤが第1の周波数で共振し且つ第2のワイヤが第2の周波数で共振することを特徴とする上記(15)に記載の無線周波数タグ装置。

(17) 前記ワイヤの直径は25~250 ミクロンの間にあることを特徴とする上記(13)に記載の無線周波数タグ装置。

(18) 前記ワイヤは金、銅、金めっき銅、アルミニウム合金、銅合金及び金合金を含む材料のどれかで作られることを特徴とする上記(17)に記載の無線周波数タグ装置。

(19) 前記ワイヤの長さは10 mm と1000 mm との間にあることを特徴とする上記(13)に記載の無線周波

数タグ装置。

(20) 前記ワイヤは少なくとも1つのタブにより基板に取付けられることを特徴とする上記(13)に記載の無線周波数タグ装置。

(21) 前記ワイヤは少なくとも1つのタブの回りにループされることを特徴とする上記(13)に記載の無線周波数タグ装置。

(22) (a) ロジック及びメモリを有し、1つの基板上に取付けられた少なくとも2つの半導体と、(b) 各半導体上の第1及び第2の接続部であって、ある周波数を有する無線周波数信号を変調するために前記ロジックにより前記第1及び第2の接続部の間のインピーダンスが変更される接続部と、(c) ワイヤボンド結合により第1の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第1のワイヤと、(d) ワイヤボンド結合により第2の接続部に結合された結合端及び結合されない開放端を有する第2のワイヤと、(e) 半導体、第1及び第2の接続部ならびに第1及び第2のワイヤを囲む有機性のカバーとを備え、前記第1及び第2のワイヤの長さは無線周波数信号を送信又は再送信するアンテナを形成し且つ前記第1及び第2のワイヤの長さは前記周波数により決定されることを特徴とする無線周波数タグ装置。

(23) 2本以上の第1のワイヤは第1の接続部に結合され且つ2本以上の第2のワイヤは第2の接続部に結合されることを特徴とする上記(22)に記載の無線周波数タグ装置。

(24) 前記第1及び第2のワイヤは、第1の端が第1の接続部に結合され且つ第2の端が第2の接続部に結合されたループワイヤに置き換えられることを特徴とする上記(22)に記載の無線周波数タグ装置。

(25) 前記半導体は半導体電源のバッテリーに接続される第1及び第2のバッテリー接続部を有することを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(26) 前記半導体はカプセル材料で覆われることを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(27) 前記カプセル材料は不透明であることを特徴とする上記(1)に記載の無線周波数タグ装置。

(28) 前記半導体は半導体電源のバッテリーに接続される第1及び第2のバッテリー接続部を有することを特徴とする上記(13)に記載の無線周波数タグ装置。

#### 【0042】

【発明の効果】本発明によれば、改良された低価格の無線周波数(RF)識別タグが提供される。これは非常に大量に製造可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】1つのアンテナを有する本発明の無線周波数タグの1つの実施例を示す等大図である。

【図2】複数のアンテナを有する本発明の無線周波数タグの1つの実施例を示す等大図である。

【図3】互いに異なる方向を有する複数のアンテナを有

15

する本発明の無線周波数タグの1つの実施例を示す等大図である。

【図4】1つのループアンテナを有する本発明の無線周波数タグの1つの実施例を示す等大図である。

【図5】複数のループアンテナを有する本発明の無線周波数タグの1つの実施例を示す等大図である。

【図6】カットアウトタブがアンテナの端を固定する、1つのループアンテナを有する本発明の無線周波数タグの1つの実施例を示す等大図である。

【図7】アンテナが2次元の方向を有するようにカットアウトタブがアンテナの配置を固定する、1つのループアンテナを有する本発明の無線周波数タグの平面図である。

【図8】複数のアンテナを有する本発明の無線周波数タグの1つの実施例の平面図である。

【図9】1つの基板上にループアンテナを有する2つのタグを示す本発明の1つの実施例の平面図である。

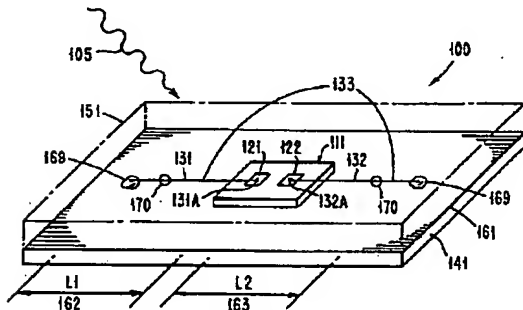
【図10】スタッドがアンテナの端を固定する、1つのループアンテナを有する本発明の無線周波数タグを示す

等大図である。

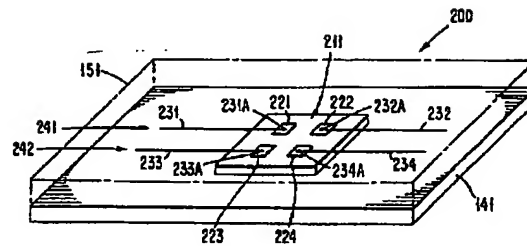
【符号の説明】

100	無線周波数タグ
105	無線周波数
111	半導体回路
121	第1の接続部
122	第2の接続部
131	第1のワイヤ
131A	ボンド
132	第2のワイヤ
132A	ボンド
133	アンテナ
141	基板
151	カバー
161	接着剤
162	ワイヤの長さ
163	ワイヤの長さ
169	スポット
170	ワイヤの直径

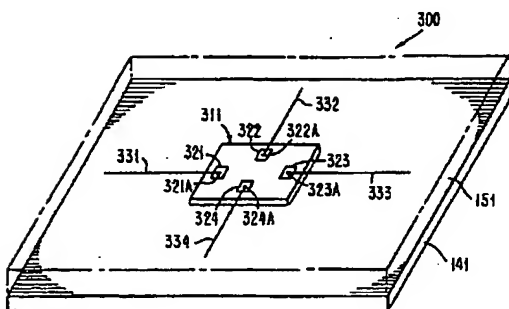
【図1】



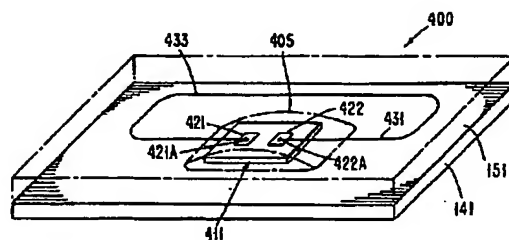
【図2】



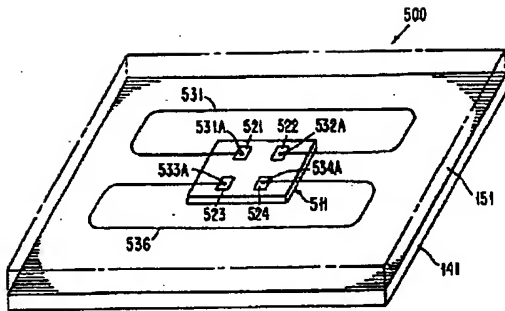
【図3】



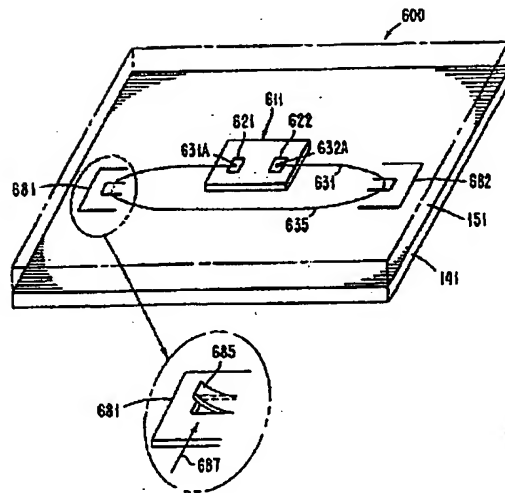
【図4】



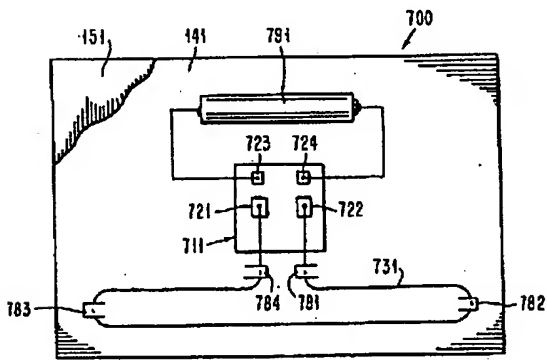
【図5】



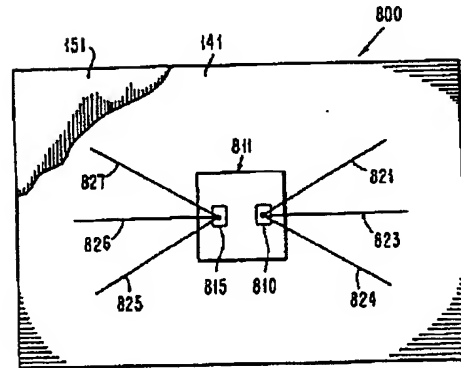
【図6】



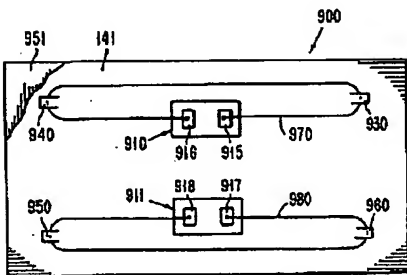
【図7】



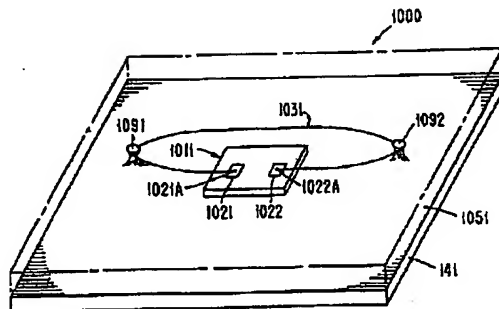
【図8】



【図9】



【図10】



## フロントページの続き

- (72)発明者 トーマス・コフィノ  
アメリカ合衆国ニューヨーク州、ライ、ジ  
ェーン・ストリート 19
- (72)発明者 ハーレイ・ケント・ハインリッヒ  
アメリカ合衆国ニューヨーク州、プリュー  
スター、ルート・3・オールド・パトナ  
ム・レイク・ロード (番地なし)

- (72)発明者 グレン・ウォルデン・ジョンソン  
アメリカ合衆国ニューヨーク州、ヨークタ  
ウン・ハイツ、パーチ・ストリート 2819
- (72)発明者 ボール・アンドリュウ・モスコウィッチ  
アメリカ合衆国ニューヨーク州、ヨークタ  
ウン・ハイツ、ハンターブルック・ロード  
2015
- (72)発明者 ジョージ・フレデリック・ウォーカー  
アメリカ合衆国ニューヨーク州、ニューヨ  
ーク、ヨーク・アベニュー 1540、アパー  
トメント・11・ケイ

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**